

Scanned 2/17/2005

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03686021 **Image available**

ACTIVE MATRIX LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUB. NO.: 04-051121 [JP 4051121 A]

PUBLISHED: February 19, 1992 (19920219)

INVENTOR(s): SHIMADA SHINJI

TAKAHASHI EIICHI

APPLICANT(s): SHARP CORP [000504] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 02-160969 [JP 90160969]

FILED: June 18, 1990 (19900618)

INTL CLASS: [5] G02F-001/136

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAPIO KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS); R119 (CHEMISTRY -- Heat Resistant
Resins)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1362, Vol. 16, No. 237, Pg. 123, May
29, 1992 (19920529)

ABSTRACT

PURPOSE: To prevent the display defect by the disclination of a reverse tilt by forming the device in such a manner that electrodes for additive capacity cover the outer peripheral and peripheral edge parts of picture element electrodes and are formed on a liquid crystal layer side with respect to the picture element electrodes.

CONSTITUTION: An active matrix substrate has an insulating substrate 20 consisting of glass, etc., and the picture element electrodes 4 arrayed in the form of a matrix on the substrate 20. The electrodes 5 for additive capacity are formed to cover the outer peripheral and peripheral edge parts of the picture element electrodes 4. The electrodes 5 for additive capacity are formed on the surface on the front surface side of the picture element electrodes 4, i.e. the surface on the liquid crystal layer side via the insulating layer 13. The adjacent electrodes 5 for additive capacity are

respectively electrically connected and are connected to a counter electrode by using carbon, etc., so as to have the same potential as the potential of the counter electrode on the counter substrate. Then, the electric lines of force between both substrates are generated in the direction approximately perpendicular to the two substrates. The electric lines of force do not exist in the liquid crystal layer between the electrodes 5 for additive capacity and the counter electrode. The generation of the reverse tilt is obviated at the time of the rising of the liquid crystal molecules in this way and the display defect by the disclination is prevented.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-51121

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月19日

G 02 F 1/136

5 0 0

9018-2K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 アクティブマトリクス液晶表示装置

⑮ 特 願 平2-160969

⑯ 出 願 平2(1990)6月18日

⑰ 発 明 者 島 田 伸 二 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内⑱ 発 明 者 高 橋 栄 一 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑲ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑳ 代 理 人 弁理士 山本 秀策

明 細 書

1. 発明の名称

アクティブマトリクス液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

1. マトリクス状に配列された絵素電極を有するアクティブマトリクス基板と、

対向電極を有する対向基板と、

該アクティブマトリクス基板及び該対向基板の間に挟み込まれた液晶層と、

該対向基板上の該対向電極と同電位の付加容量用電極と、

を備えたアクティブマトリクス液晶表示装置であって、

該付加容量用電極が、該絵素電極の外周及び周縁部を覆い、該絵素電極に対して該液晶層側に形成されているアクティブマトリクス液晶表示装置。

2. マトリクス状に配列された絵素電極と該絵素電極上に形成された配向膜とを有するアクティブマトリクス基板と、

対向電極を有する対向基板と、

該アクティブマトリクス基板及び該対向基板の間に挟み込まれ且つ該配向膜上に於て該配向膜に対して所定のプレティルト角をもって配向する液晶分子を有する液晶層と、

該対向基板上の該対向電極と同電位の付加容量用電極と、

を備えたアクティブマトリクス液晶表示装置であって、

該液晶分子の配向方向に沿い該配向膜から該配向膜上方へ向かうベクトルを、該配向膜上に射影したベクトルに対し、該射影ベクトルの方向とは反対方向の該絵素電極の部分の該液晶層側に、該付加容量用電極が形成されているアクティブマトリクス液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、付加容量用電極を有するアクティブマトリクス液晶表示装置に関する。

(従来技術)

液晶等の表示媒体を用いたアクティブマトリク

ス表示装置は、アクティブマトリクス基板上にマトリクス状に配列された絵素電極を有し、各絵素電極には薄膜トランジスタ（以下では「TFT」と称する）等のスイッチング素子が設けられている。アクティブマトリクス基板とこれに対向する対向基板との間には、液晶層が挟み込まれている。各絵素電極はスイッチング素子を介して走査線によって選択され、選択された絵素電極には信号線を通じて映像信号が蓄積される。絵素電極に蓄積された映像信号は、次にその絵素電極が選択されるまでの1フレームの間保持される。

このようなアクティブマトリクス表示装置に於ては、表示画像の高精細化が要求され、それに伴って絵素電極は微小化されている。絵素電極の微小化が進むと、個々の絵素電極と対向電極との間に形成される容量が小さくなるため、絵素電極に蓄積された映像信号を、1フレームの間保持することができなくなる。このような容量の不足を補うため、付加容量用電極がしばしば設けられる。

付加容量用電極は絵素電極の一部に対向して設

けられ、付加容量用電極と絵素電極との間には、絶縁膜が挟まれている。付加容量用電極は金属膜によって形成されているが一般的である。各絵素電極に対向して設けられた付加容量用電極は、通常、付加容量配線に接続される。付加容量配線には一方向に列を成す絵素電極に対向している付加容量用電極が電氣的に接続される。また、上述のように付加容量配線を設けず、付加容量用電極を次の列の絵素電極の列に接続された走査線に接続することも行われている。

（発明が解決しようとする課題）

以上のような表示装置の断面図を第5図に模式的に示す。第5図では絶縁性基板90上に形成された絵素電極92と絶縁性基板91上に形成された対向電極95のみを示し、他の例えば絶縁膜、配向膜等は省略されている。2枚の絶縁性基板90、91の間には、例えばP型の液晶層93が挟み込まれている。また、このような液晶表示装置では、通常ツイステッドネマティックモードが用いられており、このツイステッドネマティックモ

ードでは液晶分子の配向方向が、対向している両基板90、91間で90度捻られている。

第5図に示すように、絵素電極92と対向電極95との間に電圧が印加されると、絵素電極の周囲には電圧が印加されるものがないので、絵素電極から対向電極95に向かう電気力線94は、該絵素電極92から該対向電極95に進につれて広がる。該液晶層93内の液晶分子は電気力線94の方向に沿って配列され、液晶分子の立ち上がり方向は、液晶分子のプレティルト角によって規制される。

プレティルト角として1°程度という小さな値が用いられるツイステッドネマティックモードの液晶表示装置では、プレティルト角の方向によっては、電圧の印加時に通常とは逆方向に液晶分子が立ち上がる部分、即ち、逆ティルトのディスクリネーションが発生する。逆ティルトのディスクリネーションは表示不良として画面上で観察される。また、特に投射型表示装置では、基板の温度上昇によってプレティルト角が低下するので、デ

ィスクリネーションの線が絵素の中央部まで進行し、明確な表示不良となることがある。また、配向膜に垂直配向処理をしてN型液晶層を使用した場合も、電気力線の乱れによるディスクリネーションが発生し、同様な表示不良が発生してしまう。

本発明はこのような問題点を解決するものであり、本発明の目的は、逆ティルトのディスクリネーションによる表示不良を防止できるアクティブマトリクス液晶表示装置を提供することである。

（課題を解決するための手段）

本発明のアクティブマトリクス液晶表示装置には、マトリクス状に配列された絵素電極を有するアクティブマトリクス基板と、対向電極を有する対向基板と、該アクティブマトリクス基板及び該対向基板の間に挟み込まれた液晶層と、該対向基板上の該対向電極と同電位の付加容量用電極と、を備えたアクティブマトリクス液晶表示装置であって、該付加容量用電極が、該絵素電極の外周及び周縁部を覆い、該絵素電極に対して該液晶層側に形成されており、そのことによって上記目的が

達成される。

また、本発明のアクティブマトリクス液晶表示装置は、マトリクス状に配列された給索電極と該給索電極上に形成された配向膜とを有するアクティブマトリクス基板と、対向電極を有する対向基板と、該アクティブマトリクス基板及び該対向基板の間に挟み込まれ且つ該配向膜上に於て該配向膜に対して所定のプレティルト角をもって配向する液晶分子を有する液晶層と、該対向基板上の該対向電極と同電位の付加容量用電極と、を備えたアクティブマトリクス液晶表示装置であって、該液晶分子の配向方向に沿い該配向膜から該配向膜上方へ向かうベクトルを、該配向膜上に射影したベクトルに対し、該射影ベクトルの方向とは反対方向の該給索電極の部分の該液晶層側に、該付加容量用電極が形成されており、そのことによって上記目的が達成される。

(作用)

本発明のアクティブマトリクス液晶表示装置は、対向基板上の対向電極と同電位の付加容量用電極

が、給索電極の外周及び周縁部を覆い、給索電極に対して液晶層側に形成されているので、上記両基板間の電気力線が、両基板に対して略直角な方向に発生し、付加容量用電極と対向電極との間の液晶層には電気力線は存在しない。従って、液晶分子の立ち上がりに際して逆ティルトが発生せず、デスクリーネーションによる表示不良が防止される。

一般に液晶表示装置では、デスクリーネーションによる表示不良が発生する位置は、液晶分子の配向方向に依存する。本発明のアクティブマトリクス液晶表示装置では、給索電極上に形成された配向膜上の各液晶分子は、該配向膜に対し所定のプレティルト角をもって配向し、給索電極の上面より見ると、一定の方向に配向している。このように配向した液晶分子の配向方向に沿い、配向膜から該配向膜上方に向かうベクトルを、配向膜上に射影したベクトルを考えると、この射影ベクトルの反対方向の給索電極の部分に、上記のデスクリーネーションによる表示不良が発生し易いことが判明している。本発明の表示装置では、上記の

射影ベクトルの反対方向の給索電極の部分に付加容量用電極が形成されているので、該付加容量用電極と対向基板上の対向電極との間の液晶層には電気力線は存在せず、デスクリーネーションによる表示不良は生じない。

(実施例)

本発明の実施例について以下に説明する。以下の実施例では、スイッチング素子としてTFTを用いているが、他の例えばMIM(金属-絶縁層-金属)等を用いることもできる。

第1図に、本発明のアクティブマトリクス液晶表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板の平面図を示す。第2図に第1図のII-II線に沿った断面図を示す。このアクティブマトリクス基板は、ガラス等の絶縁性基板20と、該基板20上にマトリクス状に配列された給索電極4とを有する。給索電極4の間には、走査線として機能するゲートバス配線1が平行して形成されている。ゲートバス配線1に交差して、信号線として機能するソースバス配線2が形成されている。ゲート

バス配線1及びソースバス配線2の間には、後に述べるゲート絶縁膜8(第2図)が挟まれている。

ゲートバス配線1のソースバス配線2との交差位置近傍からは、ゲート電極10が分岐している。ゲート電極10上にはTFT3が形成されている。ゲートバス配線1及びソースバス配線2によって規定される各領域には、給索電極4が形成されている。後に述べるように、TFT3のソース電極11はソースバス配線2に電気的に接続され、ドレイン電極12は給索電極4に電気的に接続されている。

また、本実施例では給索電極4の外周及び周縁部を覆って付加容量用電極5が形成され、該付加容量用電極5は後述する絶縁層13を介して給索電極4の上面側、即ち液晶層側の面に形成されている。隣接する付加容量用電極5はそれぞれ電気的に接続されると共に、後述する対向基板上の対向電極と同電位となるようにカーボン等を用いて該対向電極に接続されている。

第2図を参照しながら、本実施例のアクティブ

特開平4-51121 (4)

マトリクス液晶表示装置を製造工程に従って説明する。ガラス、石英等の絶縁性基板20上に、Al、Ti、Ta、Mo、Cu、ITO (Indium tin oxide)等の導電性膜を形成し、フォトリソグラフィ法及びエッチングにより、ゲートバス配線1及びゲート電極1aをパターン形成した。次に、SiO₂、SiN_x等の絶縁性材料を用いて、ゲート絶縁膜8を形成した。次に、アモルファスシリコンからなる半導体層9をパターン形成した。更に、n⁺型アモルファスシリコンからなるコンタクト層10、10をパターン形成した。コンタクト層10、10上には、ソース電極11及びドレイン電極12がそれぞれパターン形成され、前述のソースバス配線2もこのとき同時にパターン形成される。ソースバス配線2、ソース電極11及びドレイン電極12にはAl、Ti、Ta、Mo、Cu、ITO等の導電性材料が用いられる。更に、ITOからなる絵素電極4がパターン形成される。絵素電極4はドレイン電極12上にも形成され、これにより絵素電極4とドレイン電極12とは電

氣的に接続される。

以上ようにして形成されたTFT3を覆って基板20上の全面に、SiN_x、SiO₂等の絶縁性材料を堆積させ、絵素電極4の中央部上の該絶縁材料を除去して絶縁層13を形成した。

その後、Al、Ti、Ta、Mo、Cu、ITO等の導電性膜を形成し、フォトリソグラフィ法及びエッチング法により付加容量用電極5をパターン形成した。付加容量用電極5は絵素電極4の外周及び周縁部を覆い絵素電極4に対して液晶層側に形成されている。更に、絵素電極4を覆って全面に、配向膜14が形成されている。配向膜14は、ポリイミド、ポリビニルアルコール等を塗布し、焼成し、ラビング処理を施すことにより、形成される。

第1図のアクティブマトリクス基板に対向する対向基板には対向電極、配向膜等が形成されている。対向基板上の配向膜のラビング処理方向は、アクティブマトリクス基板上の配向膜14のラビング処理方向と直交している。次に、第1図のア

クティブマトリクス基板及び対向基板の何れか一方に、シール樹脂、及び対向電極をアクティブマトリクス基板上に導くためのカーボンペーストを塗布し、他方の基板にプラスチックスペーサを散布した。これらの基板を貼り合わせて液晶を注入し、該液晶の注入口を紫外線硬化剤を用いて封止し、液晶セルを得た。

更にこの液晶セルの外側に、それぞれ偏光板を取り付けた。これらの偏光板の偏光方向が互いに直交するように設定されるとノーマリホワイト型の液晶表示装置に、互いに平行となるように設定されるとノーマリブラック型の液晶表示装置となる。本実施例では付加容量用電極5上の液晶層に電界が存在しないため、付加容量用電極5としてITO等の透明導電膜を用いると、ノーマリホワイト型では付加容量用電極5部分が常時光が透過する状態になり、付加容量用電極5上を対向基板側の遮光膜で覆う必要が生ずる。このため、アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合わせの誤差を考慮したマージンを取る必要が生じ、

開口率が低下することになる。従って、ノーマリブラック型とする方が望ましい。以上のようにして、ツイステッドネマティック型のアクティブマトリクス液晶表示装置が得られる。

本実施例のアクティブマトリクス液晶表示装置では、付加容量用電極5が絵素電極4の外周及び周縁部を覆い、絵素電極4に対して液晶層側に形成され、更に上記対向基板側の対向基板と同電位に設定されているので、アクティブマトリクス基板上の絵素電極4と対向基板上の対向電極との間に電圧が印加されても、電気力線は上記両基板に対して略直角な方向に発生し、付加容量用電極5と対向基板上の対向電極との間の液晶層には電気力線は殆ど存在しない。したがって、液晶分子は電気力線に沿って配向することになるので、液晶分子の立ち上がりに際して逆ティルトが発生せず、デスクリーネーションによる表示不良が防止される。更に、付加容量用電極5が不透明金属層から形成されている場合には、遮光膜としても機能し得るので、表示画面のコントラストを向上させること

ができる。

第3図に本発明の他の実施例に用いられるアクティブマトリクス基板の平面図を示す。第3図の実施例では、ゲートバス配線1、ソースバス配線2、ゲート電極1a、TFT3、検索電極4等は、前述の第1図の実施例と同様である。本実施例の付加容量用電極5は、検索電極4の一方の辺より内側の部分に重畳して設けられている。付加容量用電極5を形成する位置は、液晶分子の配向方向に関係している。

第4図に示すように、本実施例では、配向膜14上の液晶分子23は配向膜14に対し所定のプレチルト角 θ をもって配向している。液晶分子23の配向方向に沿い、配向膜14から該配向膜14上方に向かうベクトル22を考える。このベクトル22を配向膜14上へ射影するとベクトル21が得られる。ベクトル21は、第3図に示すように、検索電極4の対角方向に向いている。本実施例の付加容量用電極5は、ベクトル21の方向とは反対方向の検索電極4の部分の液晶層側に重

畳して設けられている。

第3図のアクティブマトリクス基板では、ディスクリネーションによる表示不良が発生する位置は、付加容量用電極5が形成されている位置と一致している。従って、上記第1図の基板と同様に液晶分子の立ち上がりに際して液晶分子の配向が逆ティルトとなることによるディスクリネーションが防止される。

一方、付加容量用電極5は不透明材料の膜で形成されると遮光膜としても機能し得る。上述のようにディスクリネーションによる表示不良が発生する位置は、付加容量用電極5が形成されている位置と一致しているので、第3図のアクティブマトリクス基板を用いて表示装置を組み立てると、ディスクリネーションによる表示不良が発生しても画面上では見えなくなる。しかも、この遮光膜を兼ねる付加容量用電極5は、検索電極4の上面側に形成されているので、アクティブマトリクス基板と対向基板との貼り合わせに際して生ずる遮光膜（付加容量用電極5）と検索電極4との位置ず

れも生じない。従って、遮光膜を兼ねる付加容量用電極5を設けたことによる開口率の低下を小さくし得る。

なお、本発明は以上の両実施例に限定されるものではなく、2層型ツイステッドネマティックモードや電界効果複屈折モード等の液晶表示装置にも用いることができ、特に第1図の実施例の構成では垂直配向やハイブリット配向の液晶表示装置にも適用することができる。

(発明の効果)

本発明のアクティブマトリクス液晶表示装置では、電気力線が対向する両基板に対して略直角な方向に発生し、液晶分子の立ち上がりに際して逆ティルトが発生せず、ディスクリネーションによる表示不良を防止できる。このため、上記ディスクリネーションのない良好な表示品位を有するアクティブマトリクス液晶表示装置を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のアクティブマトリクス液晶表

示装置の一実施例を構成するアクティブマトリクス基板の平面図、第2図は第1図のII-II線に沿った断面図、第3図は本発明の表示装置の他の実施例を構成するアクティブマトリクス基板の平面図、第4図は第3図の基板上の液晶分子の配向方向を示す図、第5図は従来例の液晶表示装置における電気力線の状態を示す図である。

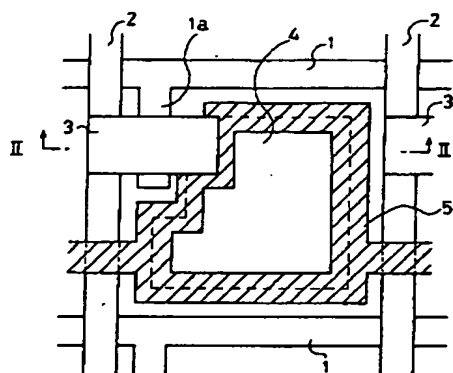
1…ゲートバス配線、1a…ゲート電極、2…ソースバス配線、3…TFT、4…検索電極、5…付加容量用電極、8…ゲート絶縁膜、13…絶縁層、14…配向膜、20…絶縁性基板、23…液晶分子。

以上

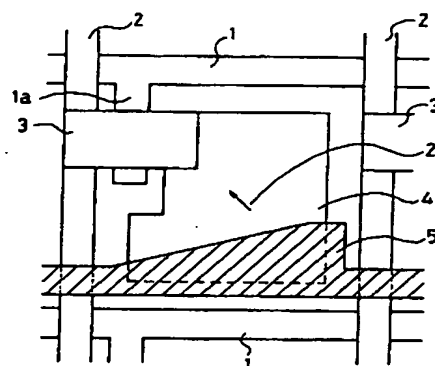
出願人 シャープ株式会社

代理人 弁理士 山本秀策

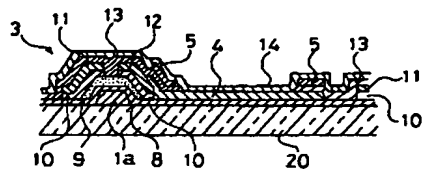
第 1 図



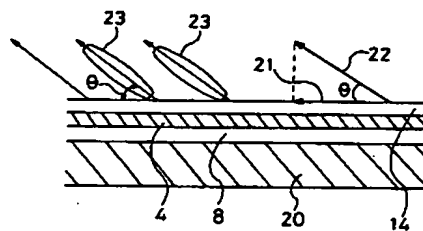
第 3 図



第 2 図



第 4 図



第 5 図

